

PRODUCTION OF GLASS SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND PRODUCTION OF INFORMATION RECORDING MEDIUM

Patent number: JP10194785
Publication date: 1998-07-28
Inventor: TAKAHASHI KOJI; MAEDA KAZUHIKO
Applicant: HOYA CORP
Classification:
- **International:** **C03C21/00; G11B5/84; C03C21/00; G11B5/84;** (IPC1-7): C03C21/00; G11B5/84
- **European:**
Application number: JP19960357543 19961230
Priority number(s): JP19960357543 19961230

Report a data error here

Abstract of JP10194785

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a glass substrate for an information-recording medium, containing a process for chemically reinforcing a glass substrate and a process for grinding the glass substrate, to preventing the adhesion of foreign particles causing a low flying height and a thermal asperity by performing at least one of processes in an atmosphere in which filtered and clean air is circulated. **SOLUTION:** This method for producing a glass substrate for an information recording medium contains a process for grinding the main surface of a glass substrate and a chemically reinforcing process for reinforcing the glass substrate by bringing the glass substrate into contact with a chemically reinforcing treatment liquid to replace a part of ions contained in the glass substrates with ions each having a larger diameter than that of each of the ions contained in the substrate. Therein, at least one of a washing process, the chemically reinforcing treatment process, a process for washing a chemically reinforcing treatment liquid, a drying process, an examination process, and a packaging and storing process is performed in a filtered and cleaned air-circulated atmosphere so that particles do not adhere to the glass substrate.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-194785

(43)公開日 平成10年(1998)7月28日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
C 0 3 C 21/00	1 0 1	C 0 3 C 21/00	1 0 1
G 1 1 B 5/84		G 1 1 B 5/84	Z

審査請求 有 請求項の数10 F D (全 7 頁)

(21)出願番号	特願平8-357543	(71)出願人	000113263 ホーヤ株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
(22)出願日	平成8年(1996)12月30日	(72)発明者	高橋 浩二 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
		(72)発明者	前田 和彦 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 藤村 康夫

(54)【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法、及び情報記録媒体の製造方法

(57)【要約】

【課題】 ヘッドクラッシュやサーマル・アスフェリティーの原因となるパーティクル（例えば、微細な鉄粉等）のガラス基板への付着を防止できる情報記録媒体用ガラス基板の製造方法等を提供する。

【解決手段】 情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、最終研磨工程以後の洗浄工程、前記化学強化工程、化学強化処理液の洗浄工程、乾燥工程、検査工程、及び情報記録媒体用ガラス基板の包装あるいは容器への収納工程のなかの少なくとも一工程を、ガラス基板にパーティクルが付着しないように、濾過された清浄な空気を循環した雰囲気下で実施する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガラス基板の主表面を研磨する工程と、ガラス基板を化学強化処理液に接触させることにより、ガラス基板の中に含まれる一部のイオンを、そのイオンより大きなイオン径の処理液中のイオンに置換することによりガラス基板を強化する化学強化工程とを含む情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、最終研磨工程以後の洗浄工程、前記化学強化工程、化学強化処理液の洗浄工程、乾燥工程、検査工程、及び情報記録媒体用ガラス基板の包装あるいは容器への収納工程のなかの少なくとも一工程を、ガラス基板にパーティクルが付着しないように、濾過された清浄な空気を循環した雰囲気下で実施することを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 2】 ガラス基板の主表面を研磨する工程と、ガラス基板を化学強化処理液に接触させることにより、ガラス基板の中に含まれる一部のイオンを、そのイオンより大きなイオン径の処理液中のイオンに置換することによりガラス基板を強化する化学強化工程とを含む情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、最終研磨工程以後の洗浄工程、前記化学強化工程、化学強化処理液の洗浄工程、乾燥工程、検査工程、及び情報記録媒体用ガラス基板の包装あるいは容器への収納工程のなかの少なくとも一工程を、

0.3～100ミクロンの大きさのパーティクルが1000個/立方フィート・メートル以下の清浄度の環境下で行うことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 3】 清浄な空気の清浄度が、0.3から100ミクロンの大きさのパーティクルが1000個/立方フィート・メートル以下の清浄度であることを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造法。

【請求項 4】 パーティクルの清浄度が、100個/立方フィート・メートル以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 5】 パーティクルの清浄度が、50個/立方フィート・メートル以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1～5 記載のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において規定されたパーティクルの清浄度の環境下で、最終研磨工程後の洗浄とガラス基板の化学強化を行うことを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

【請求項 7】 情報記録媒体用ガラス基板が磁気ディスク用ガラス基板であることを特徴とする請求項 1～6 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 8】 磁気ディスク用ガラス基板が、磁気抵抗型ヘッドで再生される磁気ディスクに使用されるガラス基板であることを特徴とする請求項 7 記載の情報記録媒

体用ガラス基板の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1～8 記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法によって得られたガラス基板上に少なくとも記録層を形成する情報記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 記録層が磁性層であることを特徴とする請求項 9 記載の情報記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は情報処理機器の記録媒体として使用される情報記録媒体、及びその基板の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の情報記録媒体の一つとして磁気ディスクがある。磁気ディスクは、基板上に磁性層等の薄膜を形成して構成されたものであり、その基板としてはアルミやガラス基板が用いられてきた。しかし、最近では、高記録密度化の追求に呼応して、アルミと較べて磁気ヘッドと磁気記録媒体との間隔をより狭くすることが可能なガラス基板の占める比率が次第に高くなってきている。

【0003】 このように増加の傾向にあるガラス基板は、磁気ディスクドライバーに装着された際の衝撃に耐えるように一般的に強度を増すために化学強化されて製造されている。又、ガラス基板表面は磁気ヘッドの浮上高さを極力下げることができるよう、高精度に研磨して高記録密度化を実現している。

【0004】 他方、ガラス基板だけではなく、磁気ヘッドも薄膜ヘッドから磁気抵抗（MRヘッド）に推移し、高記録密度化にこたえている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように高記録密度化にとって必要な低フライングハイト化のために磁気ディスク表面の高い平坦性は必要不可欠である。加えて、MRヘッドを用いた場合、TA（サーマル・アスフェリティー）の問題からも磁気記録媒体の表面には高い平坦性が必要となる。このサーマル・アスフェリティーは、磁気ディスクの表面上に突起があると、この突起にMRヘッドが影響をうけてMRヘッドに熱が発生し、この熱によってヘッドの抵抗値が変動し電磁変換に誤動作を引き起こす現象である。

【0006】 このように、低フライングハイト化にとっても、サーマル・アスフェリティーの発生防止のためにも磁気ディスク表面の高い平坦性の要請は日増に高まってきている。このような、磁気ディスク表面の高い平坦性を得るためには結局高い平坦性の基板表面が求められることになるが、もはや、高精度に基板表面を研磨するだけでは、磁気ディスクの高記録密度化を実現できない段階まで来ている。つまり、いくら、高精度に研磨しても基板上に異物が付着しては高い平坦性は得られない。勿論、従来から異物の除去はなされていたが、従来

は許容されていた基板上の異物が、今日の高密度化のレベルでは問題視される状況にある。この種の異物としては、例えば、通常の洗浄では除去できない極めて微小な鉄粉が挙げられる。この鉄粉がガラス基板上に付着した状態で磁性膜等の薄膜を積層すると、磁気ディスク表面に突部が形成され、低フライング・ハイト化やサーマル・アスフェリティー防止の阻害要因になる。本発明は、このような微小な鉄粉のガラス基板への付着を防止することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した目的を鑑みてなされたものであり、微小な鉄粉がガラス基板に付着する原因を、鋭意究明したところ、化学強化処理装置を取り囲む雰囲気中に、製造装置あるいは建設設備から発塵した鉄粉等の金属又は金属酸化物が浮遊しており、これらの浮遊物が化学強化処理液に混入してガラス基板に付着することが判明した。

【0008】本発明の第1の構成は、ガラス基板の主表面を研磨する工程と、ガラス基板を化学強化処理液に接触させることにより、ガラス基板の中に含まれる一部のイオンを、そのイオンより大きなイオン径の処理液中のイオンに置換することによりガラス基板を強化する化学強化工程とを含む情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、最終研磨工程以後の洗浄工程、前記化学強化工程、化学強化処理液の洗浄工程、乾燥工程、検査工程、及び情報記録媒体用ガラス基板の包装あるいは容器への収納工程のなかの少なくとも一工程を、ガラス基板にパーティクルが付着しないように、濾過された清浄な空気を循環した雰囲気下で実施することを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0009】本発明の第2の構成は、ガラス基板の主表面を研磨する工程と、ガラス基板を化学強化処理液に接触させることにより、ガラス基板の中に含まれる一部のイオンを、そのイオンより大きなイオン径の処理液中のイオンに置換することによりガラス基板を強化する化学強化工程とを含む情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において、最終研磨工程以後の洗浄工程、前記化学強化工程、化学強化処理液の洗浄工程、乾燥工程、検査工程、及び情報記録媒体用ガラス基板の包装あるいは容器への収納工程のなかの少なくとも一工程を、0.3～100ミクロンの大きさのパーティクルが1000個／立方フィート・メートル以下の清浄度の環境下で行うことを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0010】本発明の第3の構成は、清浄な空気の清浄度が、0.3～100ミクロンの大きさのパーティクルが1000個／立方フィート・メートル以下の清浄度であることを特徴とする前記構成1記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0011】本発明の第4の構成は、0.3～100ミクロンのパーティクルの清浄度が、100個／立方フィ

ート・メートル以下であることを特徴とする前記構成1又は2記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0012】本発明の第5の構成は、パーティクルの清浄度が、50個／立方フィート・メートル以下であることを特徴とする前記構成1又は2記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0013】本発明の第6の構成は、前記構成1～5のいずれかに記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法において規定されたパーティクルの清浄度の環境下で、最終研磨工程後の洗浄とガラス基板の化学強化を行うことを特徴とする情報記録媒体の製造方法。

【0014】本発明の第7の構成は、情報記録媒体用ガラス基板が磁気ディスク用ガラス基板であることを特徴とする前記構成1～6記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0015】本発明の第8の構成は、磁気ディスク用ガラス基板が、磁気抵抗型ヘッドで再生される磁気ディスクに使用されるガラス基板であることを特徴とする前記構成7記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法。

【0016】本発明の第9の構成は、前記構成1～8記載の情報記録媒体用ガラス基板の製造方法によって得られたガラス基板上に少なくとも記録層を形成する情報記録媒体の製造方法。

【0017】本発明の第10の構成は、記録層が磁性層であることを特徴とする前記構成9記載の情報記録媒体の製造方法。

【0018】本発明が除去するパーティクルとしては、微小鉄粉等の金属片、金属酸化物片、ガラスチップ、オイルミスト、珪素系塵埃、繊維等がある。それらの大きさは要は、情報記録媒体の使用、或いは製造工程の不良となるものが対象となる。好ましい大きさの範囲は、0.3ミクロンから100ミクロン以下のものである。1ミクロン～100ミクロンの大きさに規制しても効果がある。また、10～100ミクロンの大きさに規制しても実用的に使える。

【0019】パーティクルの清浄度を高める方法としては、製造設備や建設設備等の発塵の可能性のある箇所を防塵クロスで覆う方法、あるいは、クリーンブース方式やクリーンルーム方式によって、所定の清浄度にコントロールされた室内で、最終研磨後の洗浄工程、化学強化工程、洗浄工程、乾燥工程、検査工程、ガラス基板の包装や梱包工程を実施すればよい。

【0020】パーティクルの清浄度を高める工程は、最終研磨後の洗浄工程、化学強化工程、洗浄工程、乾燥工程、検査工程、ガラス基板の包装あるいは梱包工程の少なくとも一工程で良いが、全行程で行う方が望ましい。又、最終研磨工程から化学強化工程に至る工程でパーティクルの清浄度を向上させると特に効果的である。何故ならば、化学強化する段階でガラス基板上にパーティクルが付着していると、そのパーティクルの下ガラス基

板の部分が化学強化されなかったり、ガラス基上状のパーティクルが化学強化塩によって強固にガラス基板に付着してしまい、後工程の洗浄で容易に除去できないためである。従って、化学強化工程中及びその前工程のガラス基板の清浄度は特に大事である。

【0021】ガラス基板の種類、サイズ、厚さ等は特に制限されない。ガラス基板の材質としては、例えば、アルミノシリケートガラス、ソーダライムガラス、ソーダアルミノケイ酸ガラス、アルミノボロシリケートガラス、ボロシリケートガラス、石英ガラス、チェーンシリケートガラス、又は、結晶化ガラス等のガラスセラミックなどが挙げられる。

【0022】アルミノシリケートガラスとしては、 SiO_2 : 62~75重量%、 Al_2O_3 : 5~15重量%、 Li_2O : 4~10重量%、 Na_2O : 4~12重量%、 ZrO_2 : 5.5~15重量%を主成分として含有するとともに、 $\text{Na}_2\text{O}/\text{ZrO}_2$ の重量比が0.5~2.0、 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ の重量比が0.4~2.5である化学強化用ガラス等が好ましい。

【0023】また、 ZrO_2 の未溶解物が原因で生じるガラス基板表面の突起をなくすためには、モル%表示で、 SiO_2 を57~74%、 ZnO_2 を0~2.8%、 Al_2O_3 を3~15%、 Li_2O を7~16%、 Na_2O を4~14%含有する化学強化用ガラス等を使用することが好ましい。このような組成のアルミノシリケートガラス等は、化学強化することによって、抗折強度が増加し、圧縮応力層の深さも深く、ヌーブ硬度にも優れる。

【0024】本発明では、耐衝撃性や耐振動性等の向上を目的として、ガラス基板の表面に低温イオン交換法による化学強化処理を施すことができる。

【0025】ここで、化学強化方法としては、従来より公知の化学強化法であれば特に制限されないが、例えば、ガラス転移点の観点から転移温度を超えない領域でイオン交換を行う低温型化学強化などが好ましい。化学強化に用いるアルカリ溶融塩としては、硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、あるいは、それらを混合した硝酸塩などが挙げられる。

【0026】上記本発明の製造方法に係る情報記録媒体用ガラス基板は、微細なパーティクルを嫌う光磁気ディスク用のガラス基板や、光ディスクなどの電子光学用ディスク基板としても利用できる。

【0027】次に、本発明の磁気記録媒体について説明する。

【0028】本発明の磁気記録媒体は、上記本発明の磁気記録媒体用ガラス基板上に、少なくとも磁性層を形成したものである。

【0029】本発明では、サーマル・アスフェリティーの原因となるパーティクルが発生することがないので、ガラス基板上に磁性層等を形成して磁気記録媒体を製造する際にガラス基板の主表面にサーマル・アスフェリ

ティーの原因となるパーティクルによって形成される凸部が発生せず、より高いレベルでヘッドクラッシュを防止できる。特に、磁気抵抗型ヘッドによって再生を行う磁気記録媒体にとって、磁気抵抗型ヘッドの機能を十分に引き出すことができる。また、磁気抵抗型ヘッドに好適に使用することができるCOPt系等の磁気記録媒体としてもその性能を十分に引き出すことができる。

【0030】同様に、磁気記録媒体の記録・再生面においてもサーマル・アスフェリティーの原因となるパーティクルによって形成される凸部が発生せず、より高いレベルでヘッドクラッシュを防止できる。

【0031】また、サーマル・アスフェリティーの原因となるパーティクルによって、磁性層等の膜に欠陥が発生しエラーの原因となるということもない。

【0032】磁気記録媒体は、通常、所定の平坦度、表面粗さを有し、必要に応じ表面の化学強化処理を施した磁気ディスク用ガラス基板上に、下地層、磁性層、保護層、潤滑層を順次積層して製造する。

【0033】本発明の磁気記録媒体における下地層は、磁性層に応じて選択される。

【0034】下地層としては、例えば、Cr、Mo、Ta、Ti、W、V、B、Alなどの非磁性金属から選ばれる少なくとも一種以上の材料からなる下地層等が挙げられる。Coを主成分とする磁性層の場合には、磁気特性向上等の観点からCr単体やCr合金であることが好ましい。また、下地層は単層とは限らず、同一又は異種の層を積層した複数層構造とすることもできる。例えば、Cr/Cr、Cr/CrMo、Cr/CrV、CrV/CrV、Al/Cr/CrMo、Al/Cr/Cr、Al/Cr/CrV、Al/CrV/CrV等の多層下地層等が挙げられる。

【0035】本発明の磁気記録媒体における磁性層の材料は特に制限されない。

【0036】磁性層としては、例えば、Coを主成分とするCOPt、CoCr、CoNi、CoNiCr、CoCrTa、COPtCr、CoNiPtや、CoNiCrPt、CoNiCrTa、CoCrTaPt、CoCrPtSiOなどの磁性薄膜が挙げられる。磁性層は、磁性膜を非磁性膜（例えば、Cr、CrMo、CrVなど）で分割してノイズの低減を図った多層構成（例えば、COPtCr/CrMo/COPtCr、CoCrTaPt/CrMo/CoCrTaPtなど）としてもよい。

【0037】磁気抵抗型ヘッド（MRヘッド）又は大型磁気抵抗型ヘッド（GMRヘッド）対応の磁性層としては、Co系合金に、Y、Si、希土類元素、Hf、Ge、Sn、Znから選択される不純物元素、又はこれらの不純物元素の酸化物を含有させたものなども含まれる。

【0038】また、磁性層としては、上記の他、フェラ

イト系、鉄-希土類系や、 SiO_2 、BNなどからなる非磁性膜中にFe、Co、 FeCo 、 CoNiPt 等の磁性粒子が分散された構造のグラニューなどであってもよい。また、磁性層は、内面型、垂直型のいずれの記録形式であってもよい。

【0039】本発明の磁気記録媒体における保護層は特に制限されない。

【0040】保護層としては、例えば、Cr膜、Cr合金膜、カーボン膜、ジルコニア膜、シリカ膜等が挙げられる。これらの保護膜は、下地層、磁性層等とともにインライン型スパッタ装置で連続して形成できる。また、これらの保護膜は、単層としてもよく、あるいは、同一又は異種の膜からなる多層構成としてもよい。

【0041】本発明では、上記保護層上に、あるいは上記保護層に替えて、他の保護層を形成してもよい。例えば、上記保護層に替えて、Cr膜の上にテトラアルコキシランをアルコール系の溶媒で希釈した中に、コロイダルシリカ微粒子を分散して塗布し、さらに焼成して酸化ケイ素(SiO_2)膜を形成してもよい。

【0042】本発明の磁気記録媒体における潤滑層は特に制限されない。

【0043】潤滑層は、例えば、液体潤滑剤であるパーフロロポリエーテル(PFPE)をフレオン系などの溶媒で希釈し、媒体表面にディッピング法、スピンコート法、スプレイ法によって塗布し、必要に応じ加熱処理を行って形成する。

【0044】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明をさらに具体的に説明する。

【0045】実施例1

(1) 荒ざり工程

まず、ダウンドロー法で形成したシートガラスから、研削砥石で直径96mmφ、厚さ3mmの円盤状に切り出したアルミノシリケートガラスからなるガラス基板を、比較的粗いダイヤモンド砥石で研削加工して、直径96mmφ、厚さ1.5mmに成形した。この場合、ダウンドロー法の代わりに、熔融ガラスを、上型、下型、胴型を用いてダイレクトプレスして、円盤状のガラス体を得てもよい。又、フロート法でも良い。

【0046】なお、アルミノシリケートガラスとしては、モル%表示で、 SiO_2 を57~74%、 ZnO_2 を0~2.8%、 Al_2O_3 を3~15%、 LiO_2 を7~16%、 Na_2O を4~14%、を主成分として含有する化学強化用ガラス(例えば、モル%表示で、 SiO_2 :67.0%、 ZnO_2 :1.0%、 Al_2O_3 :9.0%、 LiO_2 :12.0%、 Na_2O :10.0%を主成分として含有する化学強化用ガラス)を使用した。

【0047】次いで、上記砥石よりも粒度の細かいダイヤモンド砥石で上記ガラス基板の両面を片面ずつ研削加工した。このときの荷重は100kg程度とした。これ

により、ガラス基板両面の表面粗さを R_{max} (JIS B 0601で測定)で10μm程度に仕上げた。

【0048】次に、円筒状の砥石を用いてガラス基板の中央部分に孔を開けるとともに、外周端面も研削して直径を95mmφとした後、外周端面及び内周面に所定の面取り加工を施した。このときのガラス基板端面の表面粗さは、 R_{max} で4μm程度であった。

【0049】(2) 端面鏡面加工工程

次いで、ブラシ研磨により、ガラス基板を回転させながらガラス基板の端面の表面粗さを、 R_{max} で1μm、 R_a で0.3μm程度に研磨した。

【0050】上記端面鏡面加工を終えたガラス基板の表面を水洗浄した。

【0051】(3) 砂掛け(ラッピング)工程

次に、ガラス基板に砂掛け加工を施した。この砂掛け工程は、寸法精度及び形状精度の向上を目的としている。砂掛け加工は、ラッピング装置を用いて行い、砥粒の粒度を#400、#1000と替えて2回行った。

【0052】詳しくは、はじめに、粒度#400のアルミナ砥粒を用い、荷重 L を100kg程度に設定して、内転ギアと外転ギアを回転させることによって、キャリア内に収納したガラス基板の両面を面精度0~1μm、表面粗さ(R_{max})6μm程度にラッピングした。

【0053】次いで、アルミナ砥粒の粒度を#1000に替えてラッピングを行い、表面粗さ(R_{max})2μm程度とした。

【0054】上記砂掛け加工を終えたガラス基板を、中性洗剤、水の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。

【0055】(4) 第一研磨工程

次に、第一研磨工程を施した。この第一研磨工程は、上述した砂掛け工程で残留したキズや歪みの除去を目的とするもので、研磨装置を用いて行った。

【0056】詳しくは、ポリシャ(研磨粉)として硬質ポリシャ(セリウムパッドMHC15:スピードファム社製)を用い、以下の研磨条件で第一研磨工程を実施した。

【0057】研磨液:酸化セリウム+水

荷重:300g/cm²($L=238\text{kg}$)

研磨時間:15分

除去量:30μm

下定盤回転数:40rpm

上定盤回転数:35rpm

内ギア回転数:14rpm

外ギア回転数:29rpm

【0058】上記第一研磨工程を終えたガラス基板を、中性洗剤、純水、純水、IPA(イソプロピルアルコール)、IPA(蒸気乾燥)の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。

【0059】(5) 第二研磨工程

次に、第一研磨工程で使用した研磨装置を用い、ポリシ

ヤを硬質ポリシャから軟質ポリシャ（ポリラックス：スピードファム社製）に替えて、第二研磨工程を実施した。研磨条件は、荷重を 100 g/cm^2 、研磨時間を5分、除去量を $5\text{ }\mu\text{m}$ としたこと以外は、第一研磨工程と同様とした。

【0060】上記第二研磨工程以後の工程はクリーンブースによって濾過した空気を循環させている雰囲気下で行った。具体的には、空気洗浄度が、2～4ミクロンの大きさのパーティクルが800個／立方フィート・メートルの環境下で第二研磨工程後の洗浄、化学強化、化学強化処理溶液の洗浄工程、ペーパー乾燥、基板のパッケージの全ての工程を実施した。

【0061】まず、第二研磨工程を終えたガラス基板を、中性洗剤、中性洗剤、純水、純水、IPA（イソプロピルアルコール）、IPA（蒸気乾燥）の各洗浄槽に順次浸漬して、洗浄した。なお、各洗浄槽には超音波を印加した。

【0062】（6）化学強化工程

次に、上記研削、研磨、洗浄工程を終えたガラス基板に化学強化を施した。化学強化は、硝酸カリウム（60%）と硝酸ナトリウム（40%）を混合した化学強化溶液を用意し、この化学強化溶液を 400°C に加熱し、 300°C に予熱された洗浄済みのガラス基板を約3時間浸漬して行った。この浸漬の際に、ガラス基板の表面全体が化学強化されるようにするため、複数のガラス基板が端面で保持されるようにホルダーに収納した状態で行った。

【0063】このように、化学強化溶液に浸漬処理することによって、ガラス基板表層のリチウムイオン、ナトリウムイオンは、化学強化溶液中のナトリウムイオン、カリウムイオンにそれぞれ置換されガラス基板は強化される。

【0064】ガラス基板の表層に形成された圧縮応力層の厚さは、約 $100\sim 200\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0065】上記化学強化を終えたガラス基板を、 20°C の水槽に浸漬して急冷し約10分間維持した。この後、ペーパー乾燥をし、表面検査をし、ケースに箱詰めして製造を完了した。

【0066】上記急冷を終えたガラス基板を、約 40°C に加熱した硫酸に浸漬し、超音波をかけながら洗浄を行った。

【0067】上記の工程を経て得られたガラス基板の主表面の表面粗さRaは $0.5\sim 1\text{ nm}$ であった。

【0068】さらに、ガラス表面を精密検査したところサーマル・アスペリティの原因となるパーティクルは認められなかった。具体的には、65ミリメートルの直径のガラス基板を30分放置し、その後レーザ散乱型の表面欠陥検査装置で検査したところ、1ミクロンのパーティクルは30個以下であった。ガラス基板上に5ミクロン以上のパーティクルを除去した状態が好ましい。な

お、従来の方法では、微小鉄粉を中心に $10\sim 100$ ミクロンの大きさのパーティクルが数百個あった。

【0069】（7）磁気ディスク製造工程

上述した工程を経て得られた磁気ディスク用ガラス基板の両面に、インライン式のスパッタリング装置を用いて、AINのスパッタによるテクスチャー層、Cr下地層、CrMo下地層、CoPtCrTa磁性層、C保護層を順次成膜して磁気ディスクを得た。

【0070】得られた磁気ディスクについてグライドテストを実施したところ、ヒット（ヘッドが磁気ディスク表面の突起にかすること）やクラッシュ（ヘッドが磁気ディスク表面の突起に衝突すること）は認められなかった。また、サーマル・アスペリティの原因となるパーティクルによって、磁性層等の膜に欠陥が発生していないことも確認できた。このように、本実施例においては高い歩留まりで磁気でディスクを製造することができた。

【0071】また、グライドテストを終えた本実施例の磁気ディスクについて、磁気抵抗型ヘッドで再生試験を行ったが、複数のサンプル（500枚）の全数についてサーマル・アスペリティによる再生の誤動作は認められなかった。

【0072】実施例2

実施例1で得られた磁気ディスク用ガラス基板の両面に、Al（膜厚50オングストローム）／Cr（100オングストローム）／CrMo（100オングストローム）からなる下地層、CoPtCr（120オングストローム）／CrMo（50オングストローム）／CoPtCr（120オングストローム）からなる磁性層、Cr（50オングストローム）保護層をインライン型スパッタ装置で形成した。

【0073】上記基板を、シリカ微粒子（粒経100オングストローム）を分散した有機ケイ素化合物溶液（水とIPAとテトラエトキシシランとの混合液）に浸し、焼成することによってSiO₂からなるテクスチャー機能を持った保護層を形成し、さらに、この保護層上をパーフロロポリエーテルからなる潤滑剤でディップ処理して潤滑層を形成して、MRヘッド用磁気ディスクを得た。

【0074】得られた磁気ディスクについてグライドテストを実施したところ、ヒットやクラッシュは認められなかった。また、磁性層等の膜に欠陥が発生していないことも確認できた。さらに、磁気抵抗型ヘッドによる再生試験の結果、サーマル・アスペリティによる再生の誤動作は認められなかった。また、良品の磁気ディスクを磁気ディスクドライバに装着した後の使用中に発生する後発サーマル・アスペリティも発生しなかった。

【0075】実施例3

下地層をAl／Cr／Crとし、磁性層をCoNiCr

Taとしたこと以外は実施例1及び2と同様にして薄膜ヘッド用磁気ディスクを得た。

【0076】上記磁気ディスクについて上記実施例と同様のことが確認された。

【0077】以上好ましい実施例を挙げて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施例に限定されるものではない。

【0078】例えば、ガラス基板の種類や磁性層の種類は実施例のものに限定されない。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、最終研磨以後のガラス基板の製造を清浄な雰囲気下で行ったので、ヘッドクラッシュや、サーマル・アスフェリティーの原因となるパーティクルが発生することがなく、サーマル・アスフェリティーによる再生機能の低下を防止することができる。

【0080】また、サーマル・アスフェリティーの原因となるパーティクルに起因する不良を回避でき、より高品質の磁気記録媒体が高歩留まりで得られる。